

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-59918

(P2000-59918A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	A 5 G 0 0 3
			G 5 H 1 1 5
B 6 0 H 1/22		B 6 0 H 1/22	
1/32	6 2 1	1/32	6 2 1 A
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-227832

(22) 出願日 平成10年8月12日 (1998.8.12)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 土井 俊哉

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 今橋 甚一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

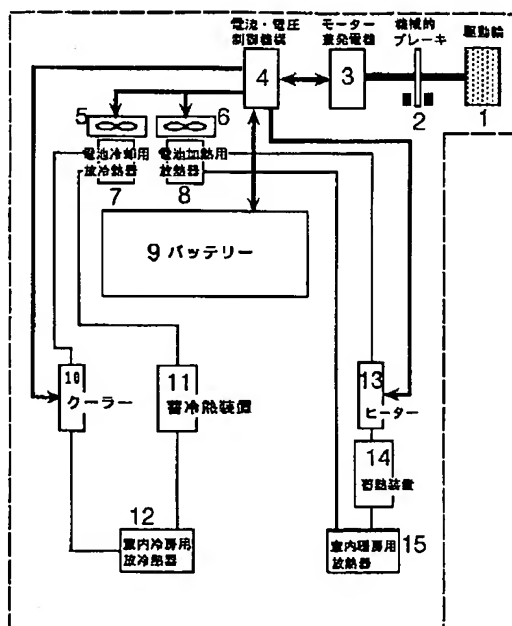
(54) 【発明の名称】 自動車

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、効率がよく、走行距離の長い電気自動車、ハイブリッド車を提供することを目的としている。

【解決手段】蓄熱機構と蓄冷熱機構を同時に備えることが特徴である。独自に制御可能な熱生成機構と冷熱生成機構を備えるとより効果的である。蓄熱機構、蓄冷熱機構、熱生成機構、冷熱生成機構をより効果的に制御するために、当該自動車はその時刻に制動を掛けているか否かを検出する制動機構、とその時刻でのバッテリーの容量検出機構と、その時刻において当該自動車としては熱を必要とするのか或いは冷熱を必要とするのかを判定する温度判定機構と、それらのデータを評価して適切な運用を行う為の判定・指示を行う制御機構を備える。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電気エネルギーを用いて駆動力の全て及び一部を得る自動車において、蓄熱機構と蓄冷熱機構の両方を具備することを特徴とする自動車。

【請求項2】バッテリーに貯蔵された電気エネルギーを用いてモーターを動かして動力を得る電気自動車において、蓄熱機構と蓄冷熱機構の両方を具備することを特徴とする自動車。

【請求項3】内燃機関とモーターとバッテリーを備えるハイブリッド機構を有する自動車において、蓄冷熱機構を具備することを特徴とする自動車。

【請求項4】燃料電池とバッテリーとモーターを備える自動車において、蓄冷熱機構を具備することを特徴とする自動車。

【請求項5】請求項1ないし4において、該蓄熱機構及び該冷熱機構が水に蓄熱或いは蓄冷熱することを特徴とする自動車。

【請求項6】電気エネルギーを用いて駆動力の全て及び一部を得る自動車であって、制動の有無を検出する制動検出部と、その時刻に自動車全体としては熱を必要とするか冷熱を必要とするかを判定する温度判定機構と、制動時の運動エネルギーを熱に変換する熱変換機構と、制動時の運動エネルギーを冷熱に変換する冷熱変換機構と、前記熱を貯蔵する熱貯蔵機構と、前記冷熱を貯蔵する冷熱貯蔵機構と、それらをコントロールする制御機構を備えることを特徴とする自動車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電池エネルギーを用いて駆動力の全て及び一部を得る自動車、列車等の移動体に関するものであり、エネルギー効率を高めるためのシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、バッテリーとモーターで駆動力を得る電気自動車においては、自動車の制動時には自動車の運動エネルギーで発電機を回して発電し、その電気をバッテリーに充電することでエネルギー効率を高めていた。しかしながら、バッテリーの充電受け入れ性能・容量以上の電気エネルギーは、熱にして外部に捨てていた（例えば、バッテリーが満充電の時に電気自動車が下り坂を走行中の場合等）。また、内燃機関とモーターとバッテリーを備えるハイブリッド車においては自動車の制動時には自動車の運動エネルギーで発電機を回して発電し、その電気をバッテリーに充電することでエネルギー効率を高めていた。しかしながら、バッテリーの充電受け入れ性能・容量以上の電気エネルギーは、熱にして外部に捨てていた（例えば、バッテリーが満充電の時に電気自動車が下り坂を走行中の場合等）。

【0003】また、燃料電池とバッテリーとモーターを備える燃料電池自動車においては自動車の運動エネルギ

ーを他のエネルギーに変換する機構を備えていないため、制動時の運動エネルギーを回収することはできなかった。

【0004】例えば、特開平6-319203号公報では、エネルギー回収装置付き電気自動車として、電気ブレーキによって発生する電気エネルギーを蓄電池に充電する機構を備えた電気自動車において、電気ブレーキ中に発生した電気エネルギーによって蓄電池が損傷を受けないように、蓄電池の受け入れ性能以上の電流は熱として外部に放出する機構となっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、電気自動車及びハイブリッド車では、バッテリーの充電受け入れ性能・容量以上のエネルギーを回収することができないため、エネルギー効率が良くなかった。また、燃料電池車においても、エネルギー回生の手段を持たないためエネルギー効率が良くなかった。

【0006】そこで、本発明では自動車の制動時の運動エネルギーを別の形のエネルギーに変換し、貯蔵することで、エネルギー効率の高い自動車を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、蓄熱機構と蓄冷熱機構を同時に備えることによって達成できる。その際、個別に制御可能な熱生成機構と冷熱生成機構を備えるとより効果的である。上記の蓄熱機構、蓄冷熱機構、熱生成機構、冷熱生成機構をより効果的に制御するために、当該自動車がその時刻に制動を掛けているか否かを検出する制動機構、とその時刻でのバッテリーの容量検出機構と、その時刻において当該自動車としては熱を必要とするのか或いは冷熱を必要とするのかを判定する温度判定機構と、それらのデータを評価して適切な運用を行うための判定・指示を行う制御機構を備えるとより効果的である。

【0008】また、燃料電池を搭載した電気自動車においては、水の電気分解によって酸素と水素を作る機構、及びそれらの酸素、水素を貯蔵する機構を備えることによって、上記の方法と同様に、高効率な自動車を作製できる。

【0009】バッテリーとモーターで駆動力を得る電気自動車においては、室内温度を下げたい場合にはクーラーを動かし、室内温度を上げたい場合にはヒーターを動かす必要があるが、エネルギー源は何れもバッテリーからの電気である。また、バッテリーを適切な温度範囲に保つ為に、バッテリーの加熱機構と冷熱機構が必要であるが、これらのエネルギー源もバッテリーからの電気である。

【0010】ところで、電気自動車においては、制動時にモーター或いは発電機を回収して電気を発生し、それをバッテリーに充電することによって、運転の効率化を

図っている。しかしながら、発電した電流が大きすぎる場合には全電流をバッテリーに充電することができないため、発電した電流の一部は熱に変換して、車外に捨てるしかなかった。また、バッテリーが満充電になった後は、発生する電気は全て熱に換えて車外に捨てるしかなかった。従って、エネルギー効率の観点からは、非常に長い下り坂にさしかかる可能性を常に考慮して、バッテリーの充電量は満充電に対して常に一定レベル以下に保つ様なシステムが好ましい(例えば、充電スタンドで充電する際には満充電の80%までしか充電しない等)。

【0011】ところで、上述のように電気自動車では熱、或いは冷熱を必要とするので、この系統に熱を貯蔵する機構及び冷熱を貯蔵する機構を付加することで、バッテリーに回収できずに熱として従来は捨てていた電気エネルギーを有効に回収することができる。当該電気自動車が熱を必要としている場合には、ヒーターに再生電流を流して熱を発生し、その熱を貯蔵しておき、必要

なときに熱を取り出すことによって再生エネルギーをより有効に活用できる。また、当該電気自動車が冷熱を必要としている場合には、クーラーに再生電流を流して冷熱を発生し、その冷熱を貯蔵しておき、必要なときに冷熱を取り出すことによって再生エネルギーをより有効に活用できる。本発明によれば、熱及び冷熱の発生、分配系統に、新たに貯蔵部分を付加するだけで済むので、僅かなコスト増で、より効果的なエネルギー回生が可能となる。

【0012】尚、熱および冷熱の分配手段として、水が用いられる場合、本発明による方法では熱および冷熱の分配系統の途中に小さなタンクを設けるだけで済むので、非常に好ましい。

【0013】内燃機関とモーターとバッテリーを備えるハイブリッド車においても、本発明の原理、作用、効果は上述の電気自動車の場合と基本的に同じである。しかしながら、ハイブリッド車ではバッテリーの容量が電気自動車に比べてかなり小さいので、有効に回収できる再生電気エネルギー量はかなり小さくなるので、本発明の効果は大きい。しかしながら内燃機関を併用するため、再生した電気エネルギーを熱に変換して貯蔵しておくメリットは少なく、再生した電気エネルギーの大部分は冷熱として貯蔵されることが好ましい。そしてこの貯蔵された冷熱は、夏期においては室内の冷却に特に有効に利用できる。また、内燃機関の冷却水の冷却に効果的に利用することができる(冷却水の冷却ファンの電気を節約できる)。本発明の特徴の一つは、蓄冷熱装置と蓄熱装置の2個の装置を有している点である。

【0014】一つの蓄熱装置に温熱と冷熱の両方を貯蔵させることも考えられるが、車室内熱交換機に冷房機能

と同時に暖房機能を持たせると、これは単純な冷房機能のみの役割を担うクーラーに比べて複雑な機構となるために、コスト高になる。

【0015】後述の本発明の実施例のように、温熱と冷熱を貯蔵する装置を個別に具備しているため、温熱と冷熱の取り出しは、非常にシンプルに行え、全体の機構を単純にでき、結果として低コストである。

【0016】燃料電池を搭載した燃料電池自動車においても、本発明の原理、作用、効果は上述の電気自動車の場合と基本的に同じである。しかしながら、燃料電池自動車ではバッテリーの容量が電気自動車、ハイブリッド車に比べてかなり小さいので、有効に回収できる再生電気エネルギー量は更に小さくなるので、本発明の効果は大きい。しかしながら燃料電池から常に熱が発生されているので、再生した電気エネルギーを熱に変換して貯蔵しておくメリットは少なく、再生した電気エネルギーの大部分は冷熱として貯蔵されることが好ましい。そしてこの貯蔵された冷熱は、夏期においては室内の冷却に特に有効に利用できる。また、燃料電池の冷却水の冷却に効果的に利用することができる(冷却水の冷却ファンの電気を節約できる)。

【0017】また、燃料電池を搭載した燃料電池自動車においては、制動時の再生電気エネルギーを冷熱ではなく、水素と酸素の形で貯蔵することも有効である。再生電気エネルギーで水の電気分解を行い、水素と酸素を発生させ、その水素は燃料である水素を供給するラインに送り込み、酸素は燃料電池に供給する空気に混ぜることによって、制動時の運動エネルギーを有効に回収することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を説明する。

【0019】[実施例1]図1に、本発明による蓄熱機構及び蓄冷熱機構を備えた電気自動車の温度制御システム周辺の構成概略図を示す。

【0020】図1において、当該電気自動車の駆動力はモーター兼発電機3によって発生され、その駆動力は駆動輪1に伝えられる。自動車の加速時及び定常走行時には、モーター兼発電機3はバッテリー9からの電力を電流・電圧制御機構4を通して供給され、動力を発生する。自動車の制動時には、モーター兼発電機3は発電機として働いて、自動車の運動エネルギーを電気エネルギーに変換し、その電力は電力を電流・電圧制御機構4を通してバッテリーに充電される。この際、モーター兼発電機3の発生する電流がバッテリー9の受け入れ能力を超える場合には、その超過分の電流でクーラー10を運転して冷熱を発生し、その冷熱を蓄冷熱装置11に貯蔵する、或いはその超過分の電流でヒーター13を運転して熱を発生し、その熱を蓄熱装置14に貯蔵する。

【0021】蓄冷熱装置11に貯蔵された冷熱は室内冷

房を必要とする際には、主として室内冷房用放熱器12で有効に利用され、またバッテリーの温度をコントロールするための電池冷却用放熱器7でも利用できる。蓄熱装置14に貯蔵された熱は室内暖房を必要とする際には、主として室内暖房用放熱器15で有効に利用され、またバッテリーの温度をコントロールするための電池加熱用放熱器8でも利用できる。電池冷却用放熱器7及び電池加熱用放熱器8にはそれぞれにファン5及び6が付属しており、バッテリー9に冷風、もしくは温風を送ることでバッテリー9の温度を適切な範囲にコントロールする。

【0022】バッテリー9として容量を20kWh、最大出力60kWの鉛蓄電池を使用して本発明による電気自動車を作製した。8月初旬に室内冷房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の充電での走行距離の平均は147kmであった。2月初旬に室内暖房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の充電での走行距離は平均は131kmであった。

【0023】〔比較例1〕実施例1で作製した電気自動車から、蓄冷熱装置11と蓄熱装置14を取り外して、実施例1と同様の走行試験を行った。8月初旬に室内冷房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の充電での走行距離の平均は132kmであった。2月初旬に室内暖房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の充電での走行距離の平均は110kmであった。

【0024】実施例1と比較例1より、本発明による電気自動車では走行距離が10～15%増すことが分かる。

【0025】〔実施例2〕図2に、本発明による蓄熱機構及び蓄冷熱機構を備えた、内燃機関とモーターとバッテリーを備えるハイブリッド車の温度制御システム周辺の構成概略図を示す。

【0026】図2において、当該ハイブリッド車の駆動力はエンジン17及びモーター兼発電機3によって発生され、その駆動力は駆動力合成装置を兼ねる変速機16を通して駆動輪1に伝えられる。本実施例で作製したハイブリッド車においては、エンジン17とモーター兼発電機3はパラレルに配置した。エンジン17はなるべく一定の出力を保ち、走行に必要な駆動力の変動分は、モーターで担うように制御する。バッテリー9からの電力を電流・電圧制御機構4を通して供給し、モーター兼発電機3で動力を発生する。自動車の制動時には、モーター兼発電機3は発電機として働いて、自動車の運動エネルギーを電気エネルギーに変換し、その電力は電力を電流・電圧制御機構4を通してバッテリー9に充電される。この際、モーター兼発電機3の発生する電流がバッテリー9の受け入れ能力を超える場合には、その超過分の電流でクーラー10を運転して冷熱を発生し、その冷

熱を蓄冷熱装置11に貯蔵する。

【0027】蓄冷熱装置11に貯蔵された冷熱は室内冷房を必要とする際には、主として室内冷房用放熱器12で有効に利用され、またバッテリーの温度をコントロールするための電池冷却用放熱器7でも利用できる。また、室内冷房を必要としない場合には、蓄冷熱装置11に貯蔵された冷熱をエンジンを冷却するための冷却水を冷却するために使用することができる。通常のハイブリッド車においては、エンジンの冷却水はラジエーター19とファン18によって冷却されるが、本発明ではこの冷却水系統の途中に蓄冷熱装置11を配置している。

【0028】バッテリー9として容量を3kWh、最大出力30kWの鉛蓄電池を使用して本発明による電気自動車を作製した。搭載ガソリンを10リットルとして、8月初旬に室内冷房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の走行距離の平均は203kmであった。2月初旬に室内暖房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の走行距離の平均は205kmであった。

【0029】〔比較例2〕実施例2で作製した電気自動車から、蓄冷熱装置11を取り外して、実施例2と同様の走行試験を行った。搭載ガソリンを10リットルとして、8月初旬に室内冷房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の走行距離の平均は170kmであった。2月初旬に室内暖房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の走行距離の平均は197kmであった。実施例2と比較例2より、本発明による電気自動車では走行距離が4～19%増すことが分かる。

【0030】（参考例1）図3に、本発明の参考例による酸素貯蔵タンク及び水素貯蔵タンクを備えた、燃料電池を搭載した燃料電池自動車のシステム構成概略図を示す。

【0031】図3において、当該燃料電池自動車の駆動力はモーター兼発電機3によって発生され、その駆動力は変速機16を通して駆動輪1に伝えられる。固体高分子型燃料電池（PEFC）21で発電を行い、電流・電圧制御機構4を通して電力をモーター兼発電機3に供給し、動力を発生する。またPEFC21で発生した電力は電流・電圧制御機構4を通してバッテリー9に充電もしておく。本参考例においては、バッテリーの容量を200Whとしたので、モーターへ供給する電力はすべてPEFC21で発電した電力でまかなうこととしたが、バッテリーの容量を大きくすることで、ハイブリッド方式とすることも可能である。本参考例では、バッテリーは基本的には始動時の電源として使用し、その他短時間の加速の際にアシストする程度の働きを受け持っている。

【0032】PEFC21は水素ポンプ23から水素、そして空気吸入空気22から車外から取り入れた空気を供給され、発電を行う。空気吸入装置22からPEFC21に入った

空気は、一部酸素が発電に使用され、PEFCから多量の水分を受け取り、気水分離器25を通った後、車外に排出される。気水分離器25で分離された水は冷却水系統に回され、冷却水タンク26に貯蔵される。本参考例では、水素ポンベに純水素を充填して使用している。水素ポンベ23を出た水素ガスはPEFC21で一部発電に使用された後、コンプレッサで加圧され、再び水素供給ラインに戻される。PEFC21で発電を行うと熱が発生するので、PEFC21は冷却水によって適正温度になるように冷却しなければならない。ポンプ27で加圧された冷却水はPEFC21を冷却したのち、必要な場合にはラジエーター19及びファン18によって冷却される。

【0033】燃料電池自動車を制動が掛ける場合、モーター兼発電機3を発電機として動作させて、電力を発生し、この電力を冷却水系統につながれた水電気分解装置31に供給する。この水電気分解装置30では水の水電気分解を行って酸素及び水素を発生する。この酸素は酸素貯蔵タンク31に貯蔵され、必要に応じて空気ラインに供給される。PEFC21の出力は空気中の酸素濃度が高いほど高出力となるので、燃料電池自動車の加速時に酸素を供給するとより好ましい。また水電気分解装置30で生成した水素は水素貯蔵タンク32に貯蔵され、必要に応じて水素ラインに供給される。

【0034】PEFC21の最大出力を50kW、搭載水素を2500モルとして、8月初旬に室内冷房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の走行距離の平均は142kmであった。2月初旬に室内暖房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の走行距離の平均は137kmであった。

(参考例2) 参考例1で作製した燃料電池自動車から、水電気分解装置30、酸素貯蔵タンク31及び水素貯蔵タンク32を取り外して、実施例3と同様の走行試験を行った。搭載水素を2500モルとして、8月初旬に室内冷房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回

行った結果、1回の走行距離の平均は113kmであった。2月初旬に室内暖房を使用した状態で山岳地の実車走行試験を10回行った結果、1回の走行距離の平均は107kmであった。

【0035】参考例1を参考例2と比較すると、燃料電池自動車では走行距離が26~28%増すことが分かる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、効率の良い、走行距離の長い電気自動車、ハイブリッド車、燃料電池電を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による蓄熱機構及び蓄冷熱機構を備えた電気自動車の温度制御システム周辺の構成概略図。

【図2】本発明の実施例による蓄熱機構及び蓄冷熱機構を備えたハイブリッド車の温度制御システム周辺の構成概略図。

【図3】本発明の参考例による酸素貯蔵タンク及び水素貯蔵タンクを備えた、燃料電池を搭載した燃料電池自動車のシステム周辺の構成概略図。

【符号の説明】

1…駆動輪、2…機械式ブレーキ、3…モーター兼発電機、4…電流・電圧制御機構、5, 6, 18…ファン、7…電気冷却用放熱器、8…電池加熱用放熱器、9…バッテリー、10…クーラー、11…蓄冷熱装置、12…室内冷房用放熱器、13…ヒーター、14…蓄熱装置、15…室内暖房用放熱器、16…変速機、17…エンジン、19…ラジエーター、21…固体高分子型燃料電池(PEFC)、22…空気吸入装置、23…水素ポンベ、24…コンプレッサ、25…気水分離器、26…冷却水タンク、27…ポンプ、30…水電気分解装置、31…酸素貯蔵タンク、32…水素貯蔵タンク。

【図1】

図 1

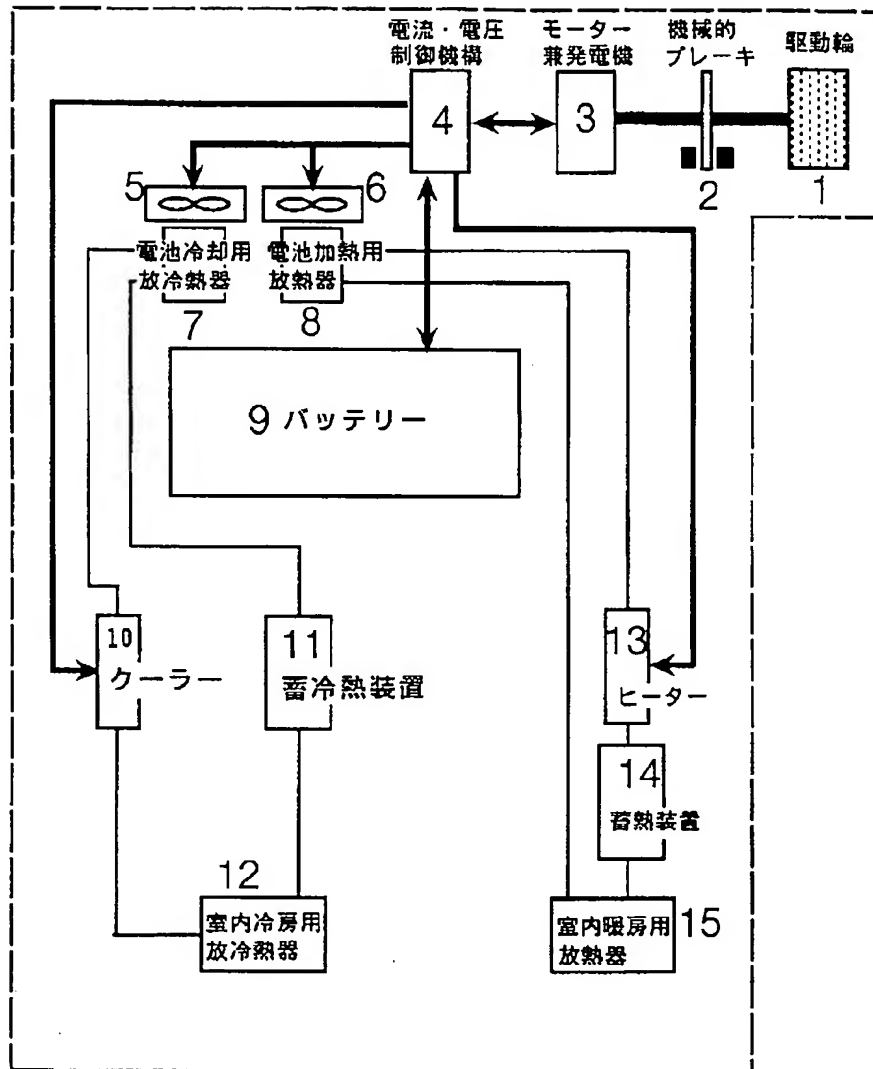
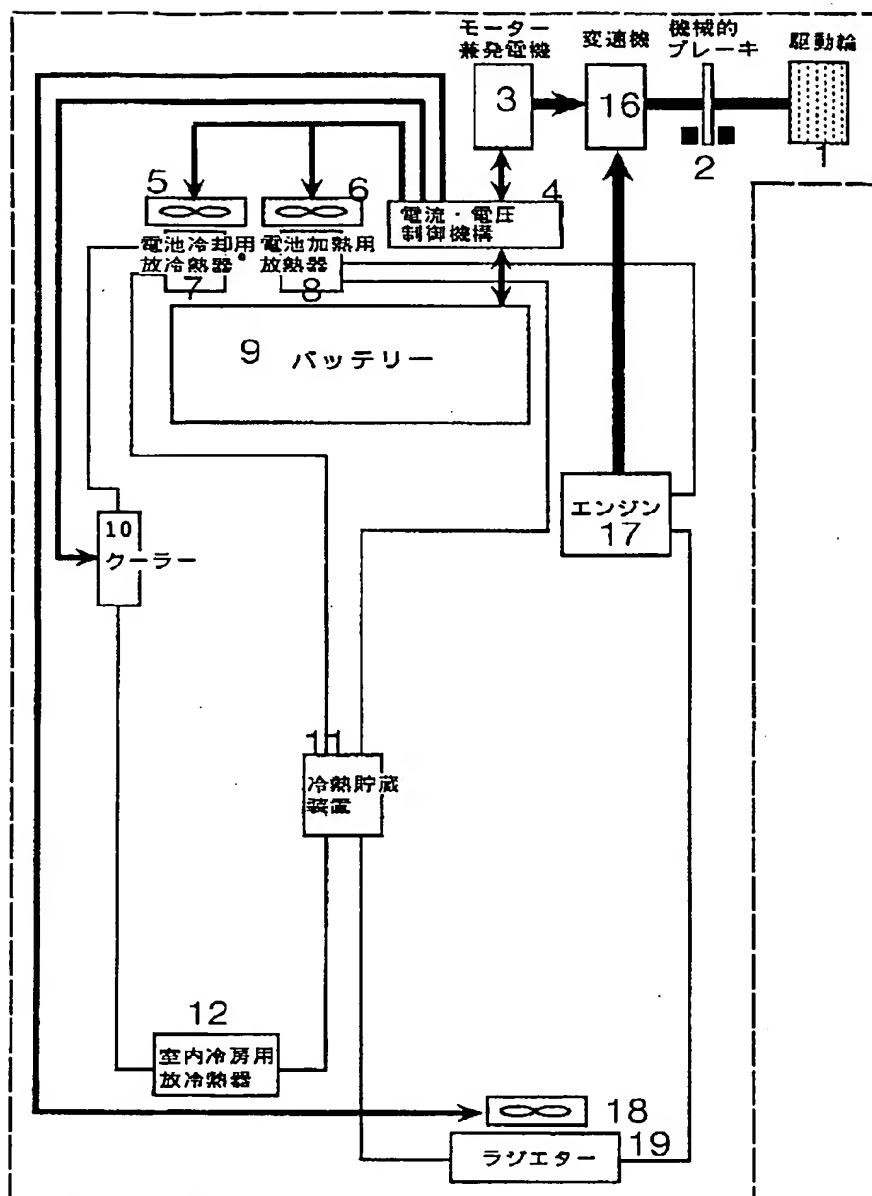
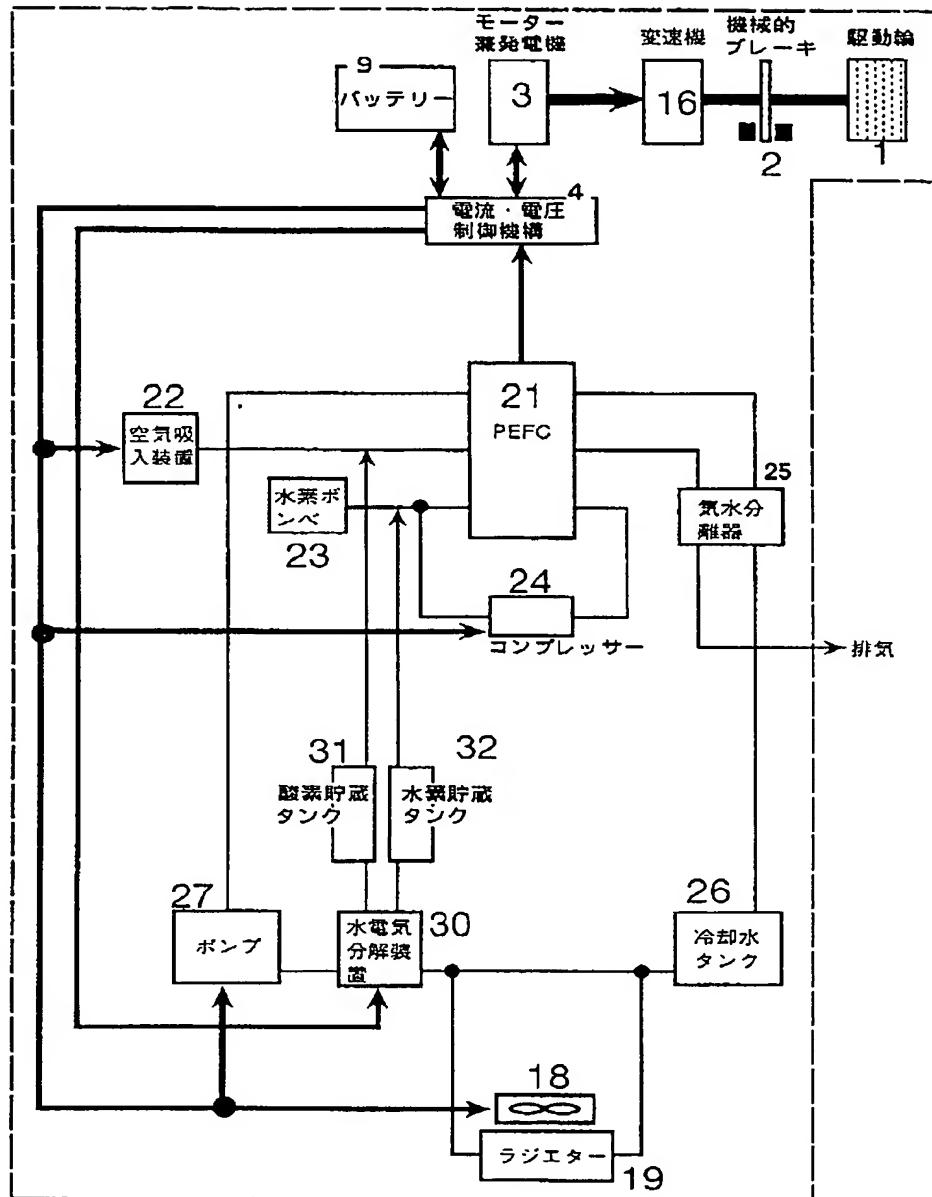


图 2



【図3】

図 3



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
)

識別記号

F I

テマコード(参考)

B 6 0 T 1/10  
H 0 2 J 7/00B 6 0 T 1/10  
H 0 2 J 7/00

P



(72)発明者 山賀 賢史  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内  
(72)発明者 加茂 友一  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 5G003 AA07 BA01 CA01 CA11 CC02  
DA07 DA17 FA08  
5H115 PA11 PG04 PI11 PI16 PI18  
PI29 PI30 PO17 PU01 PU23  
PU25 QA02 QA04 QI04 SE04  
SE06 UI29

PAT-NO: JP02000059918A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000059918 A  
TITLE: AUTOMOBILE  
PUBN-DATE: February 25, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DOI, TOSHIYA	N/A
IMAHASHI, JINICHI	N/A
YAMAGA, MASASHI	N/A
KAMO, YUICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP10227832

APPL-DATE: August 12, 1998

INT-CL (IPC): B60L011/18, B60H001/22 , B60H001/32 , B60L011/14 , B60T001/10  
 , H02J007/00

US-CL-CURRENT: 903/903, 903/904 , 903/917 , 903/926 , 903/940 , 903/947  
 , 903/948

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automobile with high energy efficiency, by converting kinetic energy at the time of braking the automobile into another type of energy and storing it, using both of a storage mechanism and a cold storage mechanism.

SOLUTION: At the time of braking an automobile, a motor serves as a generator to convert kinetic energy into electric energy, and charge electric power into a battery 9 through a current/voltage control mechanism 4. A cooler 10 is operated by surplus current to generate cold and store it in a cold storage device 11. Otherwise, a heater 13 is operated by surplus current to generate heat and store it in a heat storage device 14. The cold stored in the cold storage device 11 can be used by a cold/heat dissipation device 12 for indoor cooling and a cold/heat dissipation device 7 for battery cooling to control the temperature of a battery 9. The heat stored in the heat storage device 14 can be used mainly by a radiator 15 for indoor heating and a radiator 8 for battery heating to control battery temperature.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the system for raising energy efficiency about mobiles which obtain all and a part of driving force using cell energy, such as an automobile and a train.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the electric vehicle which obtains driving force, the generator was turned and generated with the kinetic energy of an automobile at the time of braking of an automobile by the dc-battery and the motor, and energy efficiency was raised by charging the electrical and electric equipment at a dc-battery. However, electrical energy the charge acceptance engine performance and more than the capacity of a dc-battery was made into heat, and it was thrown away outside (for example, when a dc-battery is a full charge and an electric vehicle is running a downward slope etc.). Moreover, in the hybrid car equipped with an internal combustion engine, a motor, and a dc-battery, the generator was turned and generated with the kinetic energy of an automobile at the time of braking of an automobile, and energy efficiency was raised by charging the electrical and electric equipment at a dc-battery. However, electrical energy the charge acceptance engine performance and more than the capacity of a dc-battery was made into heat, and it was thrown away outside (for example, when a dc-battery is a full charge and an electric vehicle is running a downward slope etc.).

[0003] Moreover, since it did not have the device in which the kinetic energy of an automobile is transformed into other energy in a fuel cell powered vehicle equipped with a fuel cell, a dc-battery, and a motor, the kinetic energy at the time of braking was unrecoverable.

[0004] For example, in JP,6-319203,A, in the electric vehicle equipped with the device in which the electrical energy generated by electric brake is charged as an electric vehicle with an energy recovery system at a battery, with the electrical energy generated in electric brake, the current beyond the acceptance engine performance of a battery serves as a device emitted outside as heat so that a battery may receive breakage.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the energy the charge acceptance engine performance and more than the capacity of a dc-battery was unrecoverable by the electric vehicle and the high Brit vehicle with the above-mentioned conventional technique, energy efficiency was not good. Moreover, also in the fuel cell vehicle, since it did not have the means of energy regeneration, energy efficiency cut well.

[0006] So, in this invention, it aims at offering the automobile where energy efficiency is high by transforming the kinetic energy at the time of braking of an automobile into the energy of another form, and storing it.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned object can be attained by having simultaneously an accumulation device and a heat-and-chilliness-storage device. In that case, if it has a controllable heat generation device and a cold energy generation device according to an individual, it is more effective. In order to control more effectively the above-mentioned accumulation device, a heat-and-chilliness-storage device, a heat generation device, and a cold energy generation device The brake mechanism which detects whether the automobile concerned has hung braking at the time of day, and the capacity

detection device of the dc-battery in the time of day, needing heat as the automobile concerned in the time of day -- or it is more effective if it has the temperature judging device in which it judges whether cold energy is needed, and the controlling mechanism which performs the judgment and directions for evaluating those data and performing suitable employment.

[0008] Moreover, in the electric vehicle in which the fuel cell was carried, an efficient automobile is producible by having the device in which the devices which make oxygen and hydrogen by electrolysis of water and those oxygen, and hydrogen are stored as well as the above-mentioned approach.

[0009] Although a cooler is moved to lower whenever [ room air temperature ] in the electric vehicle which obtains driving force by the dc-battery and the motor, and it is necessary to move a heater to raise whenever [ room air temperature ], each energy source is the electrical and electric equipment from a dc-battery. Moreover, although the heating device and cold energy device of a dc-battery are required in order to maintain a dc-battery at a suitable temperature requirement, these energy sources are also the electrical and electric equipment from a dc-battery.

[0010] By the way, in an electric vehicle, a motor or generators are collected at the time of braking, the electrical and electric equipment is generated, and the increase in efficiency of operation is in drawing by charging it at a dc-battery. However, since all currents were not able to be charged at a dc-battery when the generated current is too large, a part of generated current had to be changed into heat, and it had to be thrown away out of the vehicle. Moreover, after the dc-battery became a full charge, all the electrical and electric equipment to generate had to be changed to heat, and had to be thrown away out of the vehicle. Therefore, a system which puts in a very long downward slope from a viewpoint of energy efficiency, and always maintains the charge of a dc-battery below at fixed level to a full charge always in consideration of this possibility is desirable (for example, in case it charges in a charge stand, it charges only to 80% of a full charge). However, the weight of the dc-battery needed for an electric vehicle is heavy, and since a price is also high, what uses a dc-battery with allowances is not economical.

[0011] By the way, since heat or cold energy is needed as mentioned above in an electric vehicle, the electrical energy which was being thrown away can be conventionally collected effectively as heat, without being unrecoverable to a dc-battery by adding the device in which the device and cold energy which store heat in this system are stored. When the electric vehicle concerned needs heat, a regeneration current is passed at a heater, heat is generated, the heat is stored, and regeneration energy can be utilized more for validity by [ which is the need ] by the way taking out heat. Moreover, when the electric vehicle concerned needs cold energy, a regeneration current is passed on a cooler, cold energy is generated, the cold energy is stored, and regeneration energy can be utilized more for validity by [ which is the need ] by the way taking out cold energy. According to this invention, since what is necessary is just to newly add a part for a stores dept. to generating of heat and cold energy, and a distribution system, more effective energy regeneration is attained by the increase of slight cost.

[0012] In addition, since what is necessary is just to form a small tank in the middle of the distribution system of heat and cold energy by the approach by this invention as a distribution means of heat and cold energy when water is used, it is dramatically desirable.

[0013] Also in a hybrid car equipped with an internal combustion engine, a motor, and a dc-battery, the principle of this invention, an operation, and effectiveness are the same as the case of an above-mentioned electric vehicle, and a basic target. However, since the amount of regeneration electrical energy effectively recoverable since the capacity of a dc-battery is quite small compared with an electric vehicle becomes quite small in a hybrid car, the effectiveness of this invention is large. However, in order to use an internal combustion engine together, there are few merits which change the revived electrical energy into heat and store it, and, as for the great portion of revived electrical energy, being stored as cold energy is desirable. And this stored cold energy is effectively applicable to indoor cooling especially in a summer. Moreover, it can use to cooling of an internal combustion engine's cooling water effectively (the electrical and electric equipment of the cooling fan of cooling water can be saved). One of the descriptions of this invention is the point of having two equipments, heat-and-chilliness-storage equipment and an accumulator.

[0014] Although also making both warm temperature and cold energy store in one accumulator is considered, if a heating function is given to a vehicle indoor heat exchange machine at a cooling

function and coincidence, since it becomes a complicated device compared with the cooler which plays a role only of a simple cooling function, this will become cost high.

[0015] Since the equipment which stores warm temperature and cold energy is provided according to an individual like the example of below-mentioned this invention, ejection of warm temperature and cold energy can be performed very simply, can simplify the whole device, and is low cost as a result.

[0016] Also in the fuel cell powered vehicle which carried the fuel cell, the principle of this invention, an operation, and effectiveness are the same as the case of an above-mentioned electric vehicle, and a basic target. However, since the amount of regeneration electrical energy effectively recoverable since the capacity of a dc-battery is quite small compared with an electric vehicle and a hybrid car becomes still smaller in a fuel cell powered vehicle, the effectiveness of this invention is large. However, since heat is always generated from the fuel cell, there are few merits which change the revived electrical energy into heat and store it, and, as for the great portion of revived electrical energy, being stored as cold energy is desirable. And this stored cold energy is effectively applicable to indoor cooling especially in a summer. Moreover, it can use to cooling of the cooling water of a fuel cell effectively (the electrical and electric equipment of the cooling fan of cooling water can be saved).

[0017] Moreover, in the fuel cell powered vehicle which carried the fuel cell, it is also effective to store the regeneration electrical energy at the time of braking in the forms of not cold energy but hydrogen and oxygen. Oxygen can collect the kinetic energy at the time of braking effectively by mixing the air supplied to a fuel cell by electrolyzing water with regeneration electrical energy, generating hydrogen and oxygen, and sending the hydrogen into the line which supplies the hydrogen which is a fuel.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained.

[0019] The configuration schematic diagram of the climate control system circumference of the electric vehicle which equipped [example 1] drawing 1 with the accumulation device and heat-and-chilliness-storage device by this invention is shown.

[0020] In drawing 1, the driving force of the electric vehicle concerned is generated by a motor-cum-the generator 3, and the driving force is told to a driving wheel 1. At the time of acceleration of an automobile, and stationary transit, the power from a dc-battery 9 is supplied to a motor-cum-the generator 3 through a current and the armature-voltage control device 4, and it generates power. At the time of braking of an automobile, a motor-cum-the generator 3 works as a generator, the kinetic energy of an automobile is transformed into electrical energy, and the power is charged by the dc-battery through a current and the armature-voltage control device 4 in power. Under the present circumstances, when the current which a motor-cum-the generator 3 generates exceeds the acceptance capacity of a dc-battery 9, a cooler 10 is operated with the current for that excess, cold energy is generated or it stores that cold energy in heat-and-chilliness-storage equipment 11, a heater 13 is operated with the current for that excess, heat is generated, and that heat is stored in an accumulator 14.

[0021] In case the cold energy stored in heat-and-chilliness-storage equipment 11 needs indoor cooling, it can be used also by radiationnal-cooling \*\*\*\* 7 for cell cooling for being effectively used mainly by radiationnal-cooling \*\*\*\* 12 for indoor cooling, and controlling the temperature of a dc-battery. In case the heat stored in the accumulator 14 needs indoor heating, it can be used also with the radiator 8 for cell heating for being effectively used mainly with the radiator 15 for indoor heating, and controlling the temperature of a dc-battery. Fans 5 and 6 are attached to radiationnal-cooling \*\*\*\* 7 for cell cooling, and the radiator 8 for cell heating at each, and the temperature of a dc-battery 9 is controlled in the suitable range by sending cold blast or warm air to a dc-battery 9.

[0022] The electric vehicle according capacity to this invention was produced as a dc-battery 9 using 20kWh and the lead accumulator of 60kW of maximum output. Where indoor cooling is used early in August, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, the average of the mileage in one charge was 147km. Where indoor heating is used early in February, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, the average of the mileage in one charge was 131km.

[0023] From the electric vehicle produced in the [example 1 of comparison] example 1, heat-and-chilliness-storage equipment 11 and an accumulator 14 were removed, and the same driving test as an example 1 was performed. Where indoor cooling is used early in August, as a result of performing the

real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, the average of the mileage in one charge was 132km. Where indoor heating is used early in February, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, the average of the mileage in one charge was 110km.

[0024] An example 1 and the example 1 of a comparison show that mileage increases 10 to 15% in the electric vehicle by this invention.

[0025] The configuration schematic diagram of the climate control system circumference of a hybrid car equipped with an internal combustion engine, a motor, and a dc-battery which equipped [example 2] drawing 2 with the accumulation device and heat-and-chilliness-storage device by this invention is shown.

[0026] In drawing 2, the driving force of the hybrid car concerned is generated by an engine 17 and a motor-cum-the generator 3, and the driving force is told to a driving wheel 1 through the change gear 16 which serves as a driving force synthesizer unit. In the hybrid car produced by this example, the engine 17 and a motor-cum-the generator 3 have been arranged to parallel. An engine 17 maintains fixed an output as possible, and a changed part of driving force required for transit controls it to bear by the motor. The power from a dc-battery 9 is supplied through a current and the armature-voltage control device 4, and power is generated with a motor-cum-the generator 3. At the time of braking of an automobile, a motor-cum-the generator 3 works as a generator, the kinetic energy of an automobile is transformed into electrical energy, and the power is charged by the dc-battery 9 through a current and the armature-voltage control device 4 in power. Under the present circumstances, when the current which a motor-cum-the generator 3 generates exceeds the acceptance capacity of a dc-battery 9, a cooler 10 is operated with the current for that excess, cold energy is generated, and that cold energy is stored in heat-and-chilliness-storage equipment 11.

[0027] In case the cold energy stored in heat-and-chilliness-storage equipment 11 needs indoor cooling, it can be used also by radiationnal-cooling \*\*\*\* 7 for cell cooling for being effectively used mainly by radiationnal-cooling \*\*\*\* 12 for indoor cooling, and controlling the temperature of a dc-battery.

Moreover, when you do not need indoor cooling, it can use it in order to cool the cooling water for cooling an engine for the cold energy stored in heat-and-chilliness-storage equipment 11. In the usual hybrid car, engine cooling water arranges heat-and-chilliness-storage equipment 11 in the middle of this cooling water system by this invention, although cooled by a radiator 19 and the fan 18.

[0028] The electric vehicle according capacity to this invention was produced as a dc-battery 9 using 3kWh and the lead accumulator of 30kW of maximum output. Where indoor cooling is used early in August, having used the loading gasoline as 10l., as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 203km. Where indoor heating is used early in February, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 205km.

[0029] From the electric vehicle produced in the [example 2 of comparison] example 2, heat-and-chilliness-storage equipment 11 was removed, and the same driving test as an example 2 was performed. Where indoor cooling is used early in August, having used the loading gasoline as 10l., as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 170km. Where indoor heating is used early in February, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 197km. An example 2 and the example 2 of a comparison show that mileage increases 4 to 19% in the electric vehicle by this invention.

[0030] (Example 1 of reference) The system configuration schematic diagram of the fuel cell powered vehicle which carried the fuel cell which equipped drawing 3 with the oxygen storage tank and hydrogen storage tank by the example of reference of this invention is shown.

[0031] In drawing 3, the driving force of the fuel cell powered vehicle concerned is generated by a motor-cum-the generator 3, and the driving force is told to a driving wheel 1 through a change gear 16. It generates electricity with a polymer electrolyte fuel cell (PEFC) 21, power is supplied to a motor-cum-the generator 3 through a current and the armature-voltage control device 4, and power is generated. Moreover, the power generated in PEFC21 also carries out charge to the dc-battery 9 through the current and the armature-voltage control device 4. Since capacity of a dc-battery was set to 200 Whs, in this example of reference although [ all the power supplied to a motor ] meals are provided with the

power generated by PEFC21, it is enlarging capacity of a dc-battery and considering as a hybrid system is also possible. In this example of reference, work of extent which uses a dc-battery as a power source at the time of start up fundamentally, in addition is assisted in the case of short-time acceleration is taken charge of.

[0032] PEFC21 generates electricity from the hydrogen bomb 23 by supplying hydrogen and the air adopted from the outside of air-suction-system air 22 empty vehicle. A part of air which went into PEFC21 from the air inhalator 22 is discharged outside a vehicle, after oxygen is used for a generation of electrical energy and passes a lot of moisture along reception and a steam separator 25 from PEFC. The water separated by the steam separator 25 is turned to a cooling water system, and is stored in a cooling water tank 26. It is used in this example of reference, filling up a hydrogen bomb with pure hydrogen. After the hydrogen gas which came out of the hydrogen bomb 23 is used for a generation of electrical energy in part by PEFC21, it is pressurized by the compressor and is again returned to a hydrogen supply line. Since heat will occur if it generates electricity by PEFC21, PEFC21 must be cooled so that it may become proper temperature with cooling water. After the cooling water pressurized with the pump 27 cools PEFC21, when required, it is cooled by a radiator 19 and the fan 18.

[0033] When braking hangs a fuel cell powered vehicle, a motor-cum-the generator 3 is operated as a generator, power is generated, and this power is supplied to the water electrolyzer 31 connected with the cooling water system. In this water electrolyzer 30, water is electrolyzed and oxygen and hydrogen are generated. This oxygen is stored in the oxygen storage tank 31, and is supplied to an air line if needed. Since the output of PEFC21 turns into high power so that the oxygen density in air is high, it is more desirable when oxygen is supplied at the time of acceleration of a fuel cell powered vehicle. Moreover, the hydrogen generated by the water electrolyzer 30 is stored in the hydrogen storage tank 32, and is supplied to a hydrogen line if needed.

[0034] Where indoor cooling is used early in August, having used loading hydrogen as 2500 mols having used the maximum output of PEFC21 as 50kW, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 142km. Where indoor heating is used early in February, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 137km.

(Example 2 of reference) From the fuel cell powered vehicle produced in the example 1 of reference, the water electrolyzer 30, the oxygen storage tank 31, and the hydrogen storage tank 32 were removed, and the same driving test as an example 3 was performed. Where indoor cooling is used early in August, having used loading hydrogen as 2500 mols, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 113km. Where indoor heating is used early in February, as a result of performing the real vehicle driving test of the mountains ground 10 times, one average of mileage was 107km.

[0035] It turns out that mileage increases the example 1 of reference 26 to 28% with a fuel cell powered vehicle as compared with the example 2 of reference.

[0036]

[Effect of the Invention] According to this invention, the electric vehicle where efficient mileage is long, a hybrid car, and \*\*\*\*\* can be obtained.

---

[Translation done.]